

820127 - ME1EE - Máquinas Eléctricas I

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 709 - EE - Departamento de Ingeniería Eléctrica
Curso: 2019
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán

Profesorado

Responsable: Ramon Bargalló Perpiñà
Otros: Primer quadrimestre:
RAMON BARGALLO PERPIÑA - T11, T12, T13
IVAN FLOTATS GIRALT - T11, T12, T13

Capacidades previas

Cálculo diferencial e integral
Cálculo matricial
Resolución de ecuaciones diferenciales lineales
Operaciones con números complejos
Conocimientos de electromagnetismo
Resolución de circuitos en CC y CA en régimen sinusoidal permanente.
Conocimiento de las funcionalidades de la calculadora científica y su uso (en concreto: resolución de sistemas de ecuaciones, zeros de funciones, integración aproximada, operaciones con complejos)

Requisitos

SISTEMES ELÈCTRICS - Prerequisit

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.

Transversales:

3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.

Metodologías docentes

La asignatura usa la metodología expositiva para las sesiones teóricas, el aprendizaje basado en proyectos para las sesiones de problemas y actividades dirigidas. En las sesiones de laboratorio los estudiantes deberán aplicar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría y problemas a la obtención y análisis de los resultados de los ensayos realizados.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

820127 - ME1EE - Máquinas Eléctricas I

Aplicación de los conceptos electromagnéticos al estudio de la conversión electromecánica de la energía y al comportamiento de los circuitos magnéticos acoplados; siempre centrándonos en el ámbito de los transformadores industriales i de las máquinas asíncronas.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	45h	30.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	10.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	90h	60.00%

820127 - ME1EE - Máquinas Eléctricas I

Contenidos

Principios fundamentales del electromagnetismo.
Fundamentos de las máquinas eléctricas

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 7h

Descripción:

Context: Equacions de Maxwell.
Inducció. Flux magnètic. Intensitat de camp magnètic.
Teorema d' Ampere.
Relació B(H)
Teorema de Gauss.
Reluctància Magnètica.
FEM induïda. Llei de Faraday.
Força de Laplace.
Generador Elemental. Motor Elemental.
Pèrdues. Pèrdues per histèresis i per corrents paràsits de Foucault
Placa de característiques d' una màquina.
Classes d'aïllament. Temperatura màxima admissible.
Normalització. Ventilació. Muntatge.
Classes de servei normalitzades.
Funcions periòdiques i Series de Fourier.
Aplicació: Càlcul de potències en sistemes amb harmònics.

Actividades vinculadas:

Pràctica 1. Caracterització d'un material magnètic.

Objetivos específicos:

Entender los límites de las máquinas eléctricas.

820127 - ME1EE - Màquines Elèctriques I

<p>Calentamiento de las maquinas electricas</p>	<p>Dedicación: 23h Grupo grande/Teoría: 7h Grupo pequeño/Laboratorio: 5h Actividades dirigidas: 11h</p>
<p>Descripción: Context: pèrdues i escalfament. Conducció: Llei de Fourier. Convecció: Llei de Newton. Radiació. Escalfament d' un cos homogeni. Refredament d' un cos homogeni Cicles de treball variable i escalfament. Efecte dels harmònics en l' escalfament.</p> <p>Actividades vinculadas: Pràctiques de laboratori: 2. Assaig d'escalfament d'una màquina elèctrica o d'un transformador.</p> <p>Objetivos específicos: Tema 2: Estudiar l'escalfament, de que depen</p>	

820127 - ME1EE - Máquinas Eléctricas I

<p>Transformador</p>	<p>Dedicación: 8h Grupo grande/Teoría: 3h Aprendizaje autónomo: 5h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Context. Utilitat del transformador. Constitució del transformador. Relació de transformació. Potencia i corrent. Conversió d' impedàncies. Transformador trifàsic. Connexions Y, D, z. Índex horari. Autotransformador. Potencia pròpia i de pas. Variac. Transformadors de mesura. Transformador real. Treball en buit. Treball en càrrega. Assaig del transformador. Assaig en buit. Assaig en curtcircuit. Eficiència. Rendiment energètic en un període Caiguda de tensió. Acoblament en paral·lel. Corrent de curtcircuit. Els harmònics i el factor K.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Pràctica 3: Assaig del transformador monofàsic. Pràctica 4: Assaig del transformador Trifàsic Pràctica 5: Grups horaris. Connexió en paral·lel del transformador Pràctica 6: Connexió en buit del transformador.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Entender y analizar el funcionamiento de los transformadores</p>	

820127 - ME1EE - Máquinas Eléctricas I

<p>Principios generales de las máquinas eléctricas</p>	<p>Dedicación: 10h Grupo grande/Teoría: 4h Aprendizaje autónomo: 6h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Bobinats. Conceptes generals. Camp magnètic en la màquina elèctrica ideal. Anàlisi dels bobinats. Funció espines. Funció Bobinat. Flux encadellat per un bobinat Inductància pròpia. Inductància Mútua. FEM induïda Desenvolupament en sèries de Fourier de la funció bobinat. Factors d' escurçament, distribució, inclinació i de bobinat. Factor complex de bobinat. Bobinat "sinusoidal": Aproximació de primer harmònic. Efecte dels harmònics. Bobinat amb distribució sinusoidal del nombre de conductors. Extensió del concepte de funció bobinat a màquines amb entreferro variable. Camp magnètic creat per un corrent sinusoidal que circula per un bobinat Camp magnètic creat per un sistema trifàsic, simètric i equilibrat de corrents sinusoidals que circulen per un bobinat trifàsic Altres casos: motor bifàsic Convertidor electromecànic elemental. Energia. Parell desenvolupat. Expressió general quan hi ha més d' una bobina i imants permanents Energia magnètica per cicle. Parell mitjà per cicle. Parell en la màquina rotativa ideal Camp magnètic de les màquines més habituals: Síncrona, Asíncrona, Corrent continu. Exemples d' aplicació</p> <p>Actividades vinculadas: Pràctica. Determinació de la matriu d'acoblaments d'una màquina elèctrica.</p> <p>Objetivos específicos: Entendre els principis de transformació d'energia elèctrica en mecànica i a l'inversa. entendre els fonaments dels camps creats pels bobinats recorreguts per corrents i les seves aplicacions pràctiques.</p>	

820127 - ME1EE - Máquinas Eléctricas I

<p>Máquina asíncrona.</p>	<p>Dedicación: 42h Grupo grande/Teoría: 13h Grupo pequeño/Laboratorio: 4h Aprendizaje autónomo: 25h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Context. Característiques generals. Principi de funcionament del motor asíncron. Lliscament. Avantatges i desavantatges dels motors asíncrons. Esquema equivalent. Balanç de potències. Eficiència. Característica mecànica M(N) Modus de funcionament. Característica Corrent-Velocitat. I(N) Resistència/Reactància del rotor. Esquemes més complexos: doble gàbia. Tipus de característica: A, B, C, D, E. Efectes dels harmònics (temporals) d' alimentació. Efecte dels harmònics espacials. Aproximació de Kloos. Temps d' engegada. Adaptació del parell motor al resistent. Modificació de velocitat en el motor asíncron. Modificació discreta del nombre de pols. Modificació de tensió. Modificació de tensió i freqüència. Modificacions en el rotor. Cascada subsíncrona. Enggada Y/D Treball com a generador de la màquina asíncrona. Generador NO autònom. Generador autònom. Màquina asíncrona doblement alimentada. Treball com a motor i generador. Frenat de la màquina asíncrona. La màquina asíncrona en règim desequilibrat. Components simètriques. Motor bifàsic. Motor monofàsic. Motor amb condensador d' engegada i permanent. Motor amb espira d' ombra.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Ensayos en el motor asíncrono. Determinación de parámetros. Esquema equivalente. Trabajo en carga. Determinación de características en régimen permanente.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Entender el funcionamiento y analizar el funcionamiento como motor de la máquina asíncrona.</p>	

Sistema de calificación

Prueba parcial: 30%
Laboratorio: 25%
Prueba final: 40%
Ejercicios de autoaprendizaje resueltos en casa: 5%

820127 - ME1EE - Máquinas Eléctricas I

Normas de realización de las actividades

En las pruebas parcial y final es necesario llevar calculadora
Las pruebas son a libro abierto y, por tanto, se puede disponer de la documentación de uso personal que se considere necesaria. No está permitido compartir documentación
no habrá prueba de reevaluación.

Bibliografía

Básica:

Umans, Stephen. Fitzgerald & Kingsley's electric machinery. 7a ed. Singapore: McGraw-Hill, 2014. ISBN 9780071326469.
Fraile Mora, Jesús. Máquinas eléctricas. 7a ed. Madrid [etc.]: Garceta, 2015. ISBN 8416228132.

Complementaria:

Boldea, I. Electric machines : steady state, transients and design with MATLAB. Boca Raton [etc.]: CRC Press, 2010. ISBN 9781420055726.
Gross, Charles A. Electric machines. Boca Raton: Taylor & Francis, 2007. ISBN 0849385814.
Sen, P. C. Principles of electric machines and power electronics. 3a ed. Wiley, 2013. ISBN 9781118078877.